VACON®100

FREQUENZUMRICHTER

OPTBJ

STO- UND ATEX-OPTIONSKARTE

SICHERHEITSHANDBUCH



Inhaltsverzeichnis

Dokument: DPD01007C

Freigabedatum: 24042015

1. ZULASSUNGEN



EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hersteller: Vacon Plc

Herstelleradresse: P.O.Box 25
Runsorintie 7
FIN-65381 Vaasa
Finnland

Hiermit erklären wir, dass die Sicherheitsfunktionen des folgenden Produkts

Produktname: Vacon OPTBJ Zusatzkarte zur Verwendung mit Geräten der Produktfamilie Vacon 100
Modellbezeichnung 70CVB01380
Produktsicherheitsfunktionen Safe Torque Off (nach DIN EN 61800-5-2)

alle einschlägigen sicherheitstechnischen Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt.

Benannte Stelle der EG-Baumusterprüfung:
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH (NB0035)
Am Grauen Stein
51105 Köln, Deutschland

Folgende Normen und technische Spezifikationen wurden angewandt:

EN 61800-5-2:2007
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit

EN 61800-5-1:2007 (nur für die Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie)
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen

EN 61800-3:2004/A1:2012 (nur für die Einhaltung der EMV-Richtlinie)
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl
Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren

EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen –
Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN 62061:2005 + AC:2010
Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer
und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

IEC 61508 Teile 1-7:2010
Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in Auszügen)
Sicherheit von Maschinen –
Elektrische Ausrüstung von Maschinen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 61326-3-1:2008
Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen, Teil 3-1: Anforderungen hinsichtlich
der Störfestigkeit für Sicherheitssysteme sowie für Ausrüstung für die Durchführung von sicherheitsbezogenen
Funktionen (funktionale Sicherheit)

Unterschrift

Vaasa, den 10. Februar 2015

Vesa Laisi
Präsident und CEO

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

EC Type-Examination Certificate



Reg.-No.: 01/205/5216.01/15

Product tested	Safety Function "Safe Torque Off (STO)" within Adjustable Frequency AC Drive	**Certificate holder**	Vacon PLC Runsorintie 7 65380 Vaasa Finland

Type designation
Vacon 100 AC Drive with OPTBJ (STO and ATEX option board):
Frame Sizes MR4 to MR10,
VACON 0100-3L-xxxx-y,
Details see Revision Release List

Codes and standards
EN 61800-5-1:2007
EN 61800-5-2:2007
EN 61800-3:2004 + A1:2012
EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013
EN 61508 Parts 1-7:2010
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in extracts)

Intended application
The safety function "Safe Torque Off" complies with the requirements of the relevant standards (PL e / Cat. 3 acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 3 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / IEC 61508.

Specific requirements
The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.

It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

Valid until 2020-01-30

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/M 350.01/15 dated 2015-01-30.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

TÜV Rheinland 0035 Notified Body

Berlin, 2015-01-30

Certification Body for Machinery, NB 0035

Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com

10/222 12. 12 E A4 © TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

www.fs-products.com
www.tuv.com





1. **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**

2. **Equipment or Protective System Intended for use in Potentially explosive atmospheres Directive 94/9/EC**

3. Reference: **VTT 06 ATEX 048X Issue 1**

4. Equipment: **Thermal motor protection system for Vacon 100 drives**

   Certified types: **OPTBJ**

5. Manufactured by: **Vacon Plc**

6. Address: **Runsorintie 7**
   FI-65380 VAASA
   Finland

7. This equipment or protective system and any acceptable variations thereto are specified in the schedule and possible supplement(s) to this Certificate and the documents therein referred to.

8. VTT Expert Services Ltd, notified body number 0537, in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective system intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive

   The examination and test results are recorded in confidential reports nos. VTT-S-05774-06 and 968/M 350.00/12 by TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.

VTT Expert Services Ltd
Kivimiehentie 4, Espoo
P.O.Box 1001, FI-02044 VTT, Finland

Tel + 358 20 722 111
Fax + 358 20 722 7042





9. Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN ISO 13849-1 (2006)
EN ISO 13849-2 (2003)
EN 60079–14 (2007)
EN 61508-3 (2010)
EN 50495 (2010)

10. If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

11. This EC-Type examination certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system in accordance to the directive 94/9/EC. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.

12. The marking of the equipment or protective system shall include the following:


II (2) GD

Espoo 26.4.2012

VTT Expert Services Ltd

Olavi Nevalainen
Deputy Service Manager

Risto Sulonen
Product Manager

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

13. **Schedule**

14. **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE VTT 06 ATEX 048X Issue 1**

15. Description of Equipment

Thermal motor protection system, type OPTBJ, consist one safe disable & ATEX option board with possibility to connect to temperature sensor (PTC). The temperature sensor is not included in this certificate. The ATEX safety function may be used with all Vacon 100 drives that are controlled with the M-platform STO option board.

Documents specifying the equipment:

Functional safety management plan for the M-Platform STO, rev 1.3.

16. Report No. VTT-S-05774-06 and 968/M 350.00/12 by TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.

17. Special conditions for safe use

1. In the case of Exe- and ExnA-motors, the end user has to confirm that the installation of measurement circuit is installed according to area classification. E.g. in Exe- and ExnA-motors PTC-sensors shall be certified together with the motor according to requirements of the type of protection.
2. The allowed ambient temperature range is -10°C...+50°C.

18. Essential Health and Safety Requirements

Assessment using standards referred in point 9 have confirmed compliance with the Directive 94/9/EC, Annex II and in particular point 1.5. The device themselves are to be installed outside potentially explosive atmospheres (article 1, section 2 of the Directive).

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

Certificate history

Issue	Date	Report No.	Comment
-	19.6.2006	VTT-S-05774-06	Prime certificate
Supplement 1 and 2	26.6.2008 and 6.4.2010		The introduction of new revisions and STO function
1	26.4.2012	968/M 350.00/12	The introduction of M-Platform STO-function and changing equipment name and type designation. Updating the certificate with the latest edition of relevant standards

Espoo 26.4.2012

VTT Expert Services Ltd

Olavi Nevalainen
Deputy Service Manager

Risto Sulonen
Product Manager

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

2. ALLGEMEINES

HINWEIS: Dies ist die Originalbetriebsanleitung.

HINWEIS: Bei der Konzipierung sicherheitsbezogener Systeme sind Fachkenntnisse und eine entsprechende Qualifikation vonnöten. Nur qualifizierte Personen dürfen die Karte OPTBJ installieren und einrichten.

In diesem Dokument wird die Funktion der OPTBJ-Zusatzkarte 70CVB01380 zusammen mit der Steuerkarte 70CVB01582 des Vacon 100 behandelt.

Die Zusatzkarte OPTBJ bietet zusammen mit der Steuerkarte des Vacon 100 folgende Sicherheitsfunktionen mit Produkten der Vacon 100-Reihe.

In der vorliegenden Anleitung werden die folgenden sicherheitsbezogenen Abkürzungen und Ausdrücke verwendet:

SIL	Safety Integrity Level (Sicherheitsintegritätslevel)
PL	Performance Level (Leistungsstufe)
PFH	Probability of a dangerous random hardware Failure per Hour (Wahrscheinlichkeit von gefahrbringenden zufälligen Hardwareausfällen je Stunde)
Kategorie	Vorgesehene Architektur für eine Sicherheitsfunktion (aus EN ISO 13849-1:2006)
$\mathbf{MTTF_d}$	Mean time to dangerous failure (Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall)
$\mathbf{DC_{avg}}$	Average diagnostic coverage (Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad)
$\mathbf{PFD_{avg}}$	Average probability of (random hardware) failure on demand (Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit von (zufälligen Hardware-) Ausfällen bei Anforderung)
$\mathbf{T_M}$	Mission time (Einsatzzeit)

Safe Torque Off (STO)

Die hardwarebasierte Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ verhindert, dass der Antrieb an der Motorwelle ein Drehmoment erzeugt. Die Sicherheitsfunktion STO wurde für einen Gebrauch in Übereinstimmung mit folgenden Richtlinien bzw. Normen ausgelegt:

- EN 61800-5-2 Safe Torque Off (STO) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL"e" Kategorie 3
- EN 62061: SILCL3
- IEC 61508: SIL3
- Die Funktion entspricht auch einem ungesteuerten Stillsetzen gemäß der Stoppkategorie 0, EN 60204-1:
- Die Sicherheitsfunktion STO wurde vom TÜV Rheinland* zertifiziert.

HINWEIS: Die STO-Funktion ist nicht dasselbe wie eine Funktion zur Vermeidung von unerwartetem Anlaufen. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind zusätzliche externe Bauteile gemäß den entsprechenden Normen und Applikationsanforderungen erforderlich. Erforderliche externe Bauteile könnten zum Beispiel sein:

- geeigneter abschließbarer Schalter
- Sicherheitsrelais mit Fehlerquittierung

HINWEIS: Die Sicherheitsfunktionen der OPTBJ entsprechen nicht einem Not-Aus gemäß EN 60204-1.

HINWEIS: Die STO-Funktion darf nicht standardmäßig als Stoppfunktion des Umrichters verwendet werden.

HINWEIS: Bei einer IGBT-Fehlersituation kann sich die Welle eines Dauermagnetmotoren bis zu 180 Grad um den Pol des Motors drehen.

HINWEIS: Wenn der Verschmutzungsgrad 2 nicht garantiert werden kann, ist die Schutzklasse IP54 zu verwenden.

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

	**VORSICHT!** Die Karte OPTBJ und ihre Sicherheitsfunktionen isolieren den Umrichterausgang nicht von der Netzstromversorgung. Wenn Elektroarbeiten am Umrichter, am Motor oder an der Motorverkabelung durchgeführt werden sollen, muss der Umrichter vollständig von der Netzstromversorgung isoliert werden, z. B. mit einem externen Versorgungstrennschalter. Siehe z. B. EN60204-1, Abschnitt 6.3.

Safe Stop 1 (SS1)

Die Sicherheitsfunktion SS1 wird unter Einhaltung von Typ C der Norm EN 61800-5-2 realisiert (Typ C: „PDS(SR) leitet das Abbremsen des Motors ein und leitet nach einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein“).

Die SS1-Sicherheitsfunktion wurde für den Einsatz nach den folgenden Normen konzipiert:

- EN 61800-5-2 Safe Stop 1 (SS1) SIL2
- EN ISO 13849-1 PL"d" Kategorie 3
- EN 62061: SILCL2
- IEC 61508: SIL2
- Die Funktion entspricht auch einem gesteuerten Stillsetzen gemäß der Stoppkategorie 1, EN 60204-1.

Thermistor-Übertemperaturschutz für Motor (gemäß ATEX)

Übertemperaturschutz mithilfe eines Thermistors. Kann als Auslösevorrichtung für ATEX-zertifizierte Motoren verwendet werden.

Die Thermistor-Auslösefunktion wurde vom VTT** gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG zertifiziert.

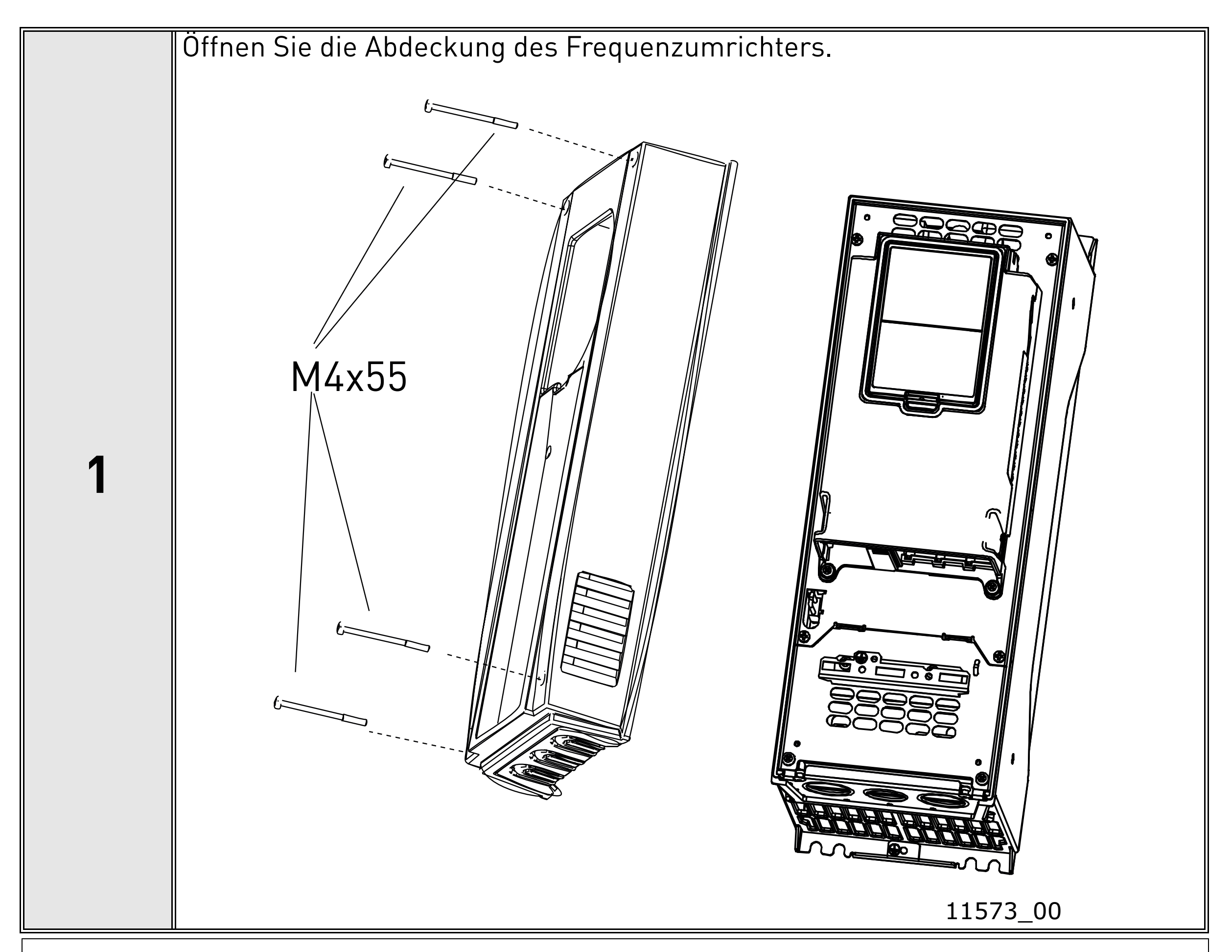
In diesem Handbuch werden alle Sicherheitsfunktionen der Karte OPTBJ beschrieben.

** VTT = Technical Research Centre of Finland (Technisches Forschungszentrum Finnlands)

2.1 Sollwerte

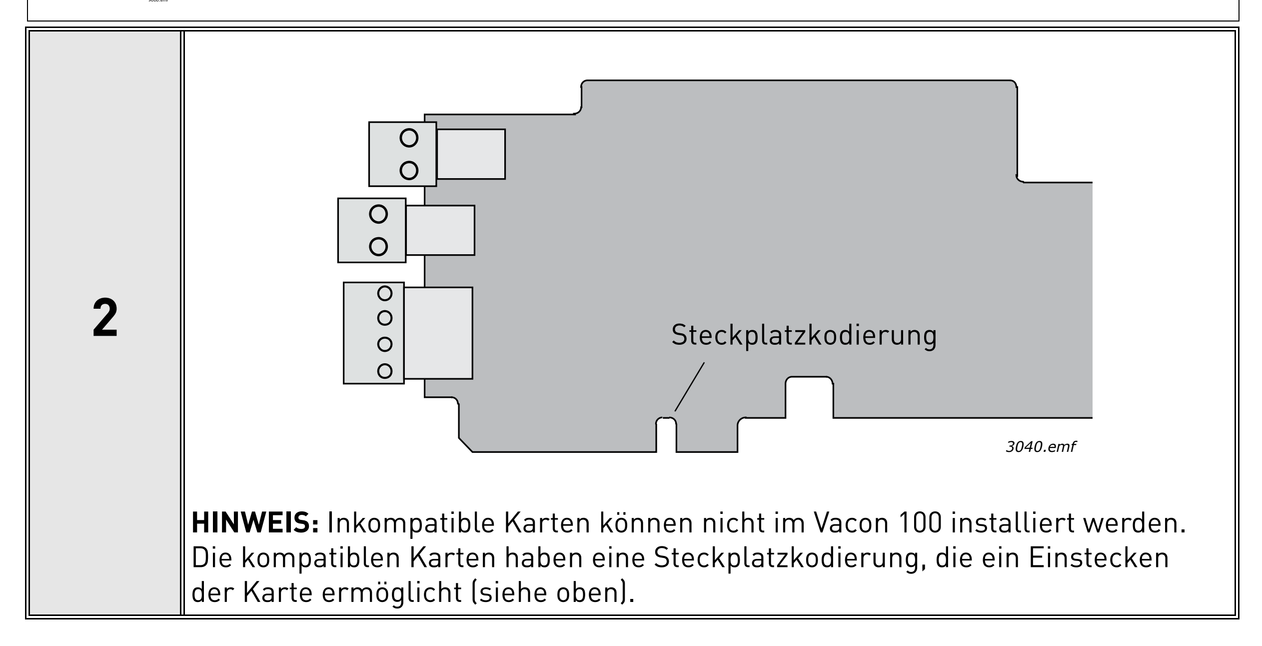
Das Installations- und Applikationshandbuch des Vacon 100 kann heruntergeladen werden unter www.vacon.com -> Support & downloads -> Vacon manuals -> Vacon 100 manuals.

3. EINBAU DER OPTBJ-KARTE

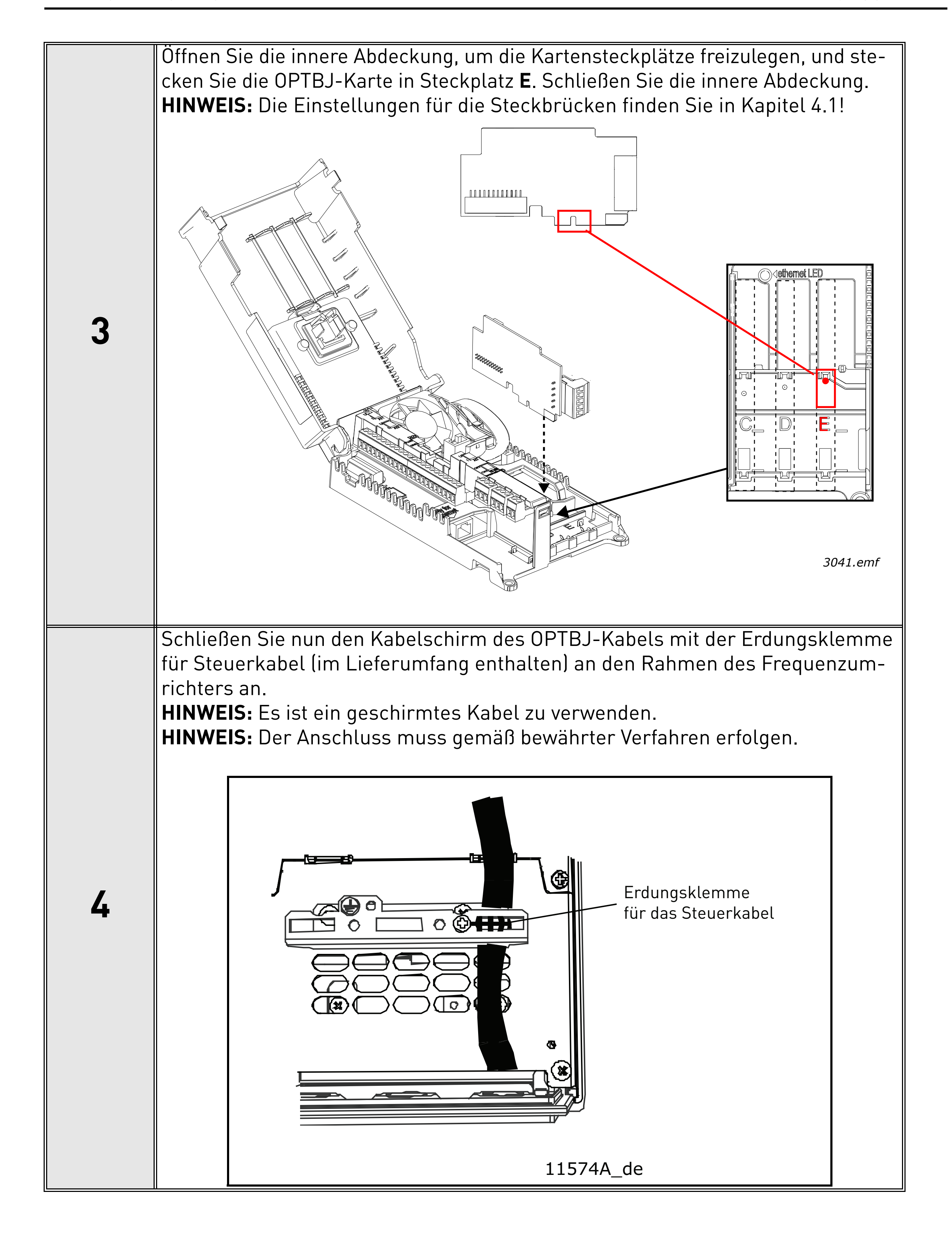
1	Öffnen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters. 



An den Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann eine gefährliche Steuerspannung anliegen – auch wenn der Vacon 100 nicht an das Netzpotential angeschlossen ist.

2	 **HINWEIS:** Inkompatible Karten können nicht im Vacon 100 installiert werden. Die kompatiblen Karten haben eine Steckplatzkodierung, die ein Einstecken der Karte ermöglicht (siehe oben).

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205



3	Öffnen Sie die innere Abdeckung, um die Kartensteckplätze freizulegen, und stecken Sie die OPTBJ-Karte in Steckplatz **E**. Schließen Sie die innere Abdeckung. **HINWEIS:** Die Einstellungen für die Steckbrücken finden Sie in Kapitel 4.1!
4	Schließen Sie nun den Kabelschirm des OPTBJ-Kabels mit der Erdungsklemme für Steuerkabel (im Lieferumfang enthalten) an den Rahmen des Frequenzumrichters an. **HINWEIS:** Es ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. **HINWEIS:** Der Anschluss muss gemäß bewährter Verfahren erfolgen.

5	Öffnen Sie die für das OPTBJ-Kabel vorgesehene Kabeleinführung an der Abdeckung des Frequenzumrichters (Schutzklasse IP21) – sofern sie nicht bereits für andere Steuerkabel geöffnet wurde. **HINWEIS:** Öffnen Sie die Kabeleinführung an der Seite von Steckplatz E!	11576_00
6	Bringen Sie die Abdeckung wieder am Frequenzumrichter an, und verlegen Sie das Kabel gemäß Abbildung. **HINWEIS:** Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen den OPTBJ-Kabeln und dem Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten wird. Es wird empfohlen, die OPTBJ-Kabel von den Netzkabeln wegzuführen (siehe Abbildung).	OPTBJ-Kabel 11572_de

4. AUFBAU DER OPTBJ-KARTE

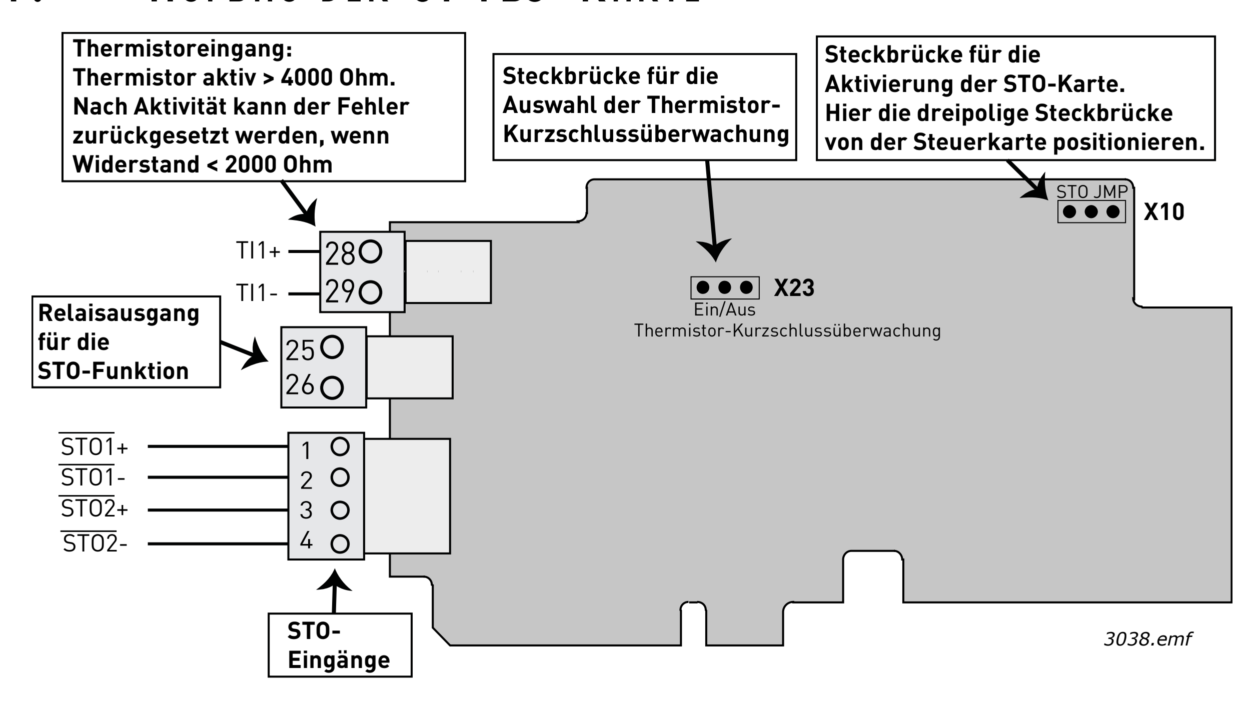


Abbildung 1. Aufbau der OPTBJ-Karte

4.1 STECKBRÜCKEN FÜR DIE OPTBJ-KARTE

Auf der Zusatzkarte OPTBJ gibt es zwei Steckbrücken. Nachfolgend werden die Steckbrücken beschrieben:

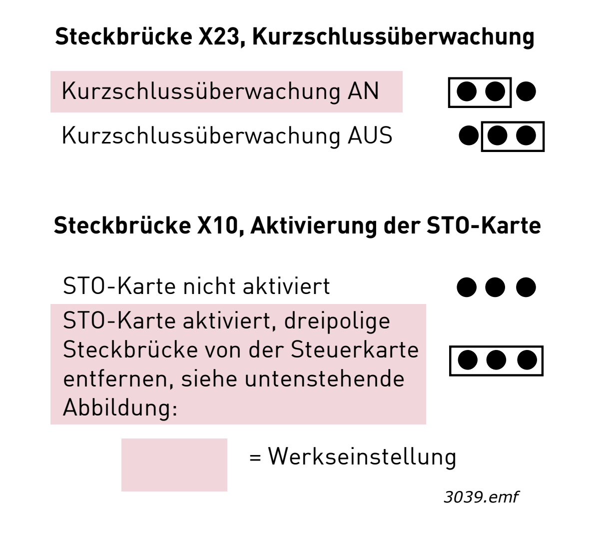


Abbildung 2. Steckbrücken für die OPTBJ-Karte

Zur Aktivierung der OPTBJ-Karte müssen Sie die dreipolige Steckbrücke von der Steuerkarte des Umrichters entfernen und diese auf die Steckbrücke X10 der OPTBJ-Karte stecken. Weitere Informationen finden Sie im nächsten Kapitel.

HINWEIS: Bei Problemen mit den Steckbrücken konsultieren Sie bitte Kapitel 7.1!

4.2 STO-Steckbrücken auf dem Umrichter Vacon 100

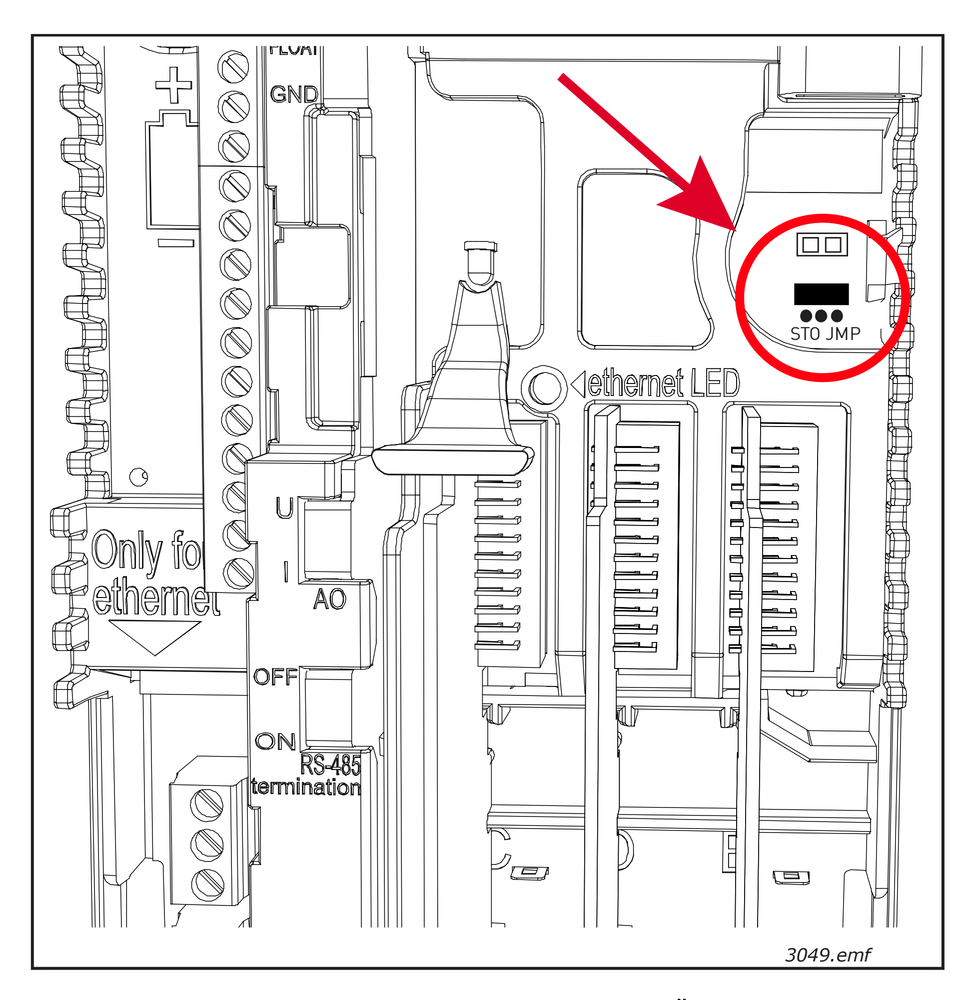


Abbildung 3. Position der STO-Steckbrücke im Vacon 100. Öffnen Sie die Hauptabdeckung sowie die innere Abdeckung, um die Steckbrücke freizulegen.

5. Sicherheitsfunktionen STO und SS1

In diesem Kapitel werden die Sicherheitsfunktionen der Karte OPTBJ, wie z. B. das technische Prinzip und technische Daten, Verdrahtungsbeispiele und Inbetriebnahme beschrieben.

HINWEIS: Allein der Einsatz von STO, SS1 oder anderen Sicherheitsfunktionen gewährleistet noch keine Sicherheit. Es ist eine umfassende Risikobewertung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass das in Betrieb genommene System sicher ist. Sicherheitselemente wie die Karte OPTBJ müssen korrekt in das Gesamtsystem eingebunden werden. Die Auslegung des Gesamtsystems wiederum muss allen einschlägigen Normen der Branche entsprechen.
Normen wie zum Beispiel EN12100 Teil 1, Teil 2 & ISO 14121-1 beschreiben Verfahren, mit denen sichere Anlagen geplant und eine Risikobewertung vorgenommen werden können.

	**VORSICHT!** Die Informationen in dieser Betriebsanleitung sollen beim Einsatz der Sicherheitsfunktionen helfen, die die Zusatzkarte OPTBJ zusammen mit der Steuerkarte des Vacon 100 bietet. Diese Informationen entsprechen der akzeptierten Praxis und den Vorschriften zum Zeitpunkt ihrer Erstellung. Gleichwohl ist der Endprodukt-/Systemplaner dafür verantwortlich, dass das System sicher ist und den geltenden Vorschriften entspricht.

5.1 Safe Torque Off (STO)-Prinzip

Die Sicherheitsfunktion STO der Karte OPTBJ ermöglicht eine Deaktivierung des Umrichterausgangs, sodass der Umrichter kein Drehmoment an der Motorwelle erzeugen kann. Für STO verfügt die Karte OPTBJ über zwei separate, galvanisch getrennte Eingänge: STO1 und STO2.

HINWEIS: Die STO-Eingänge müssen mit einem +24-V-Signal verbunden sein, damit der Umrichter in den Aktivierungszustand schalten kann.

Die Sicherheitsfunktion STO wird durch die Deaktivierung der Umrichtermodulation erzielt.
Die Umrichtermodulation wird über zwei unabhängige Pfade deaktiviert, die von STO1 und STO2 gesteuert werden, sodass ein einzelner Fehler in einem der sicherheitsbezogenen Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Dies erfolgt durch die Deaktivierung der Gatetreiber-Signalausgänge zur Treiberelektronik. Die Gatetreiber-Ausgangssignale steuern das IGBT-Modul. Sind die Gatetreiber-Ausgangssignale deaktiviert, erzeugt der Umrichter kein Drehmoment an der Motorwelle. Siehe Abbildungen 4 und 5.

Abbildung 4. STO-Prinzip mit OPTBJ-Karte und Steuerkarte MR4-10 des Vacon 100

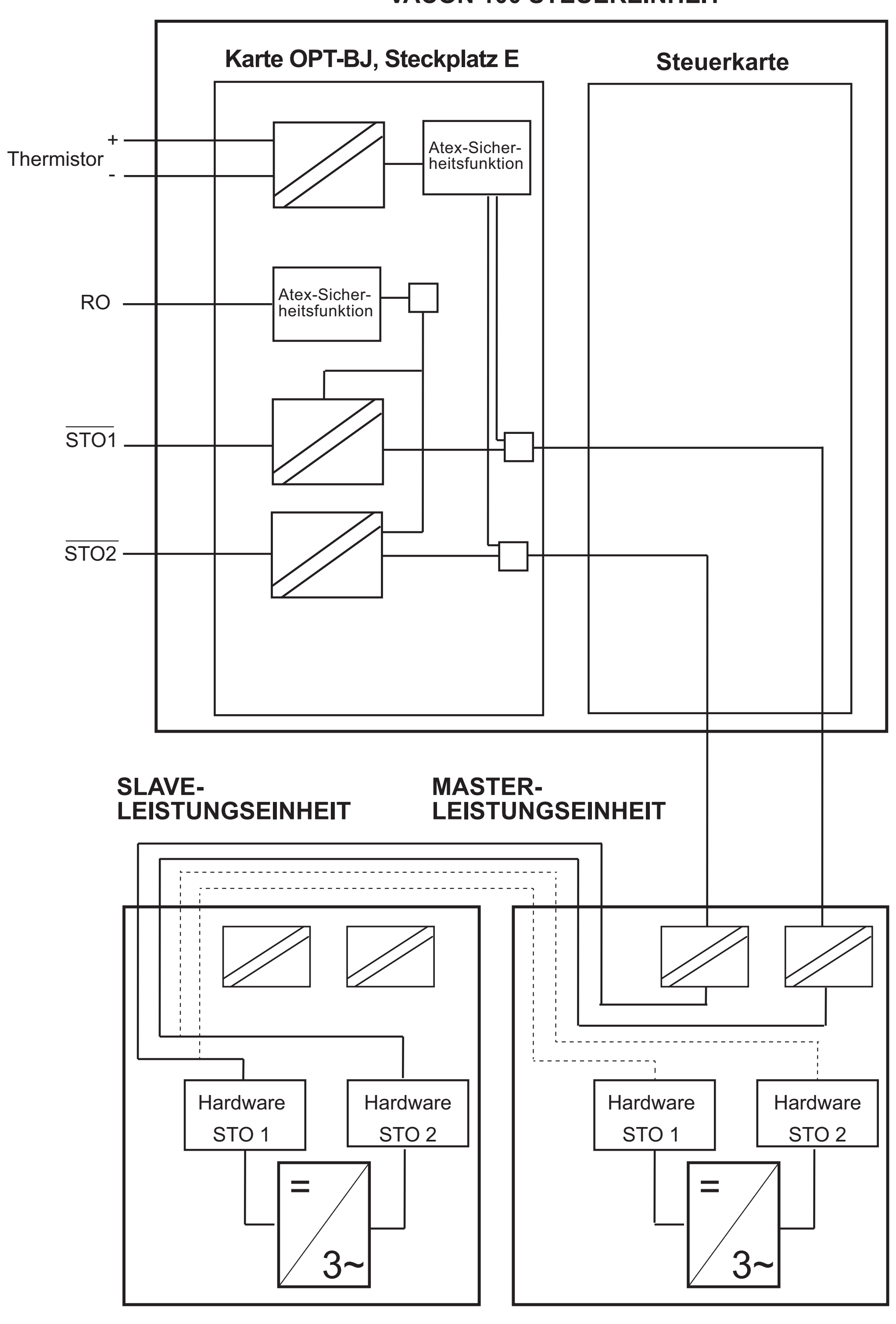
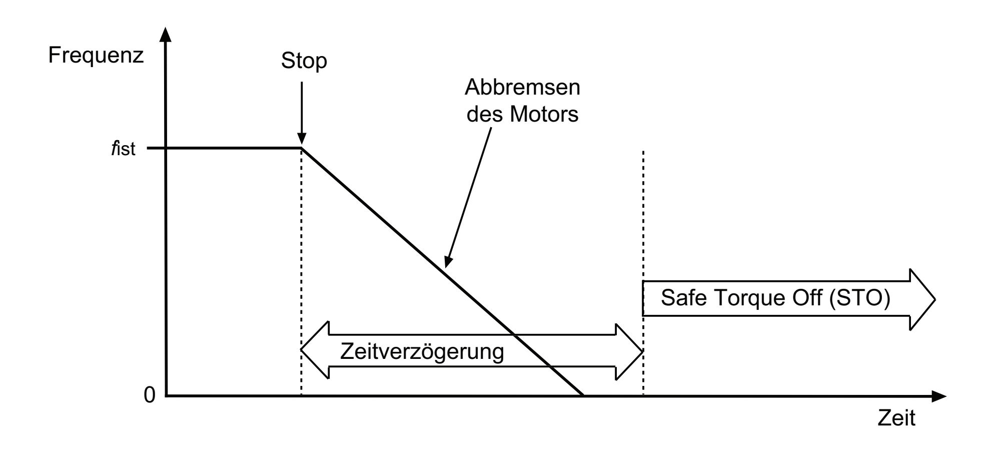


Abbildung 5. STO-Prinzip mit OPTBJ-Karte und Steuerkarte MR12 des Vacon 100

5.2 Safe Stop 1 (SS1)-Prinzip

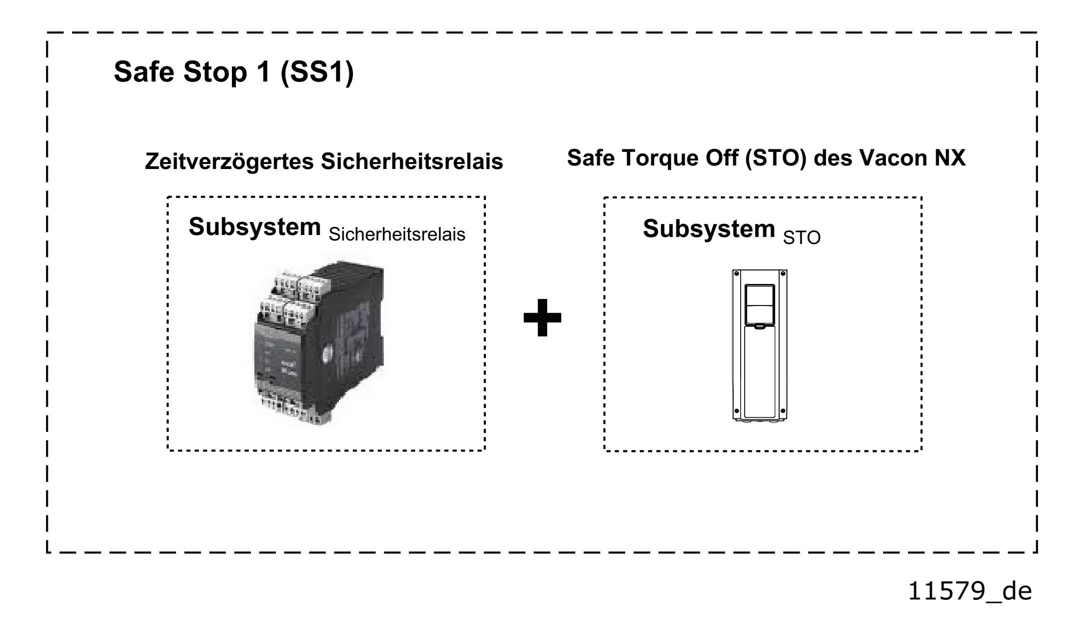
Nach einem Stopp-Befehl beginnt der Motor abzubremsen, und nach einer benutzerdefinierten Zeitverzögerung leitet die SS1-Sicherheitsfunktion den STO ein.



11578_de

Abbildung 6. Funktionsprinzip von Safe Stop 1 (EN 61800-5-2, SS1 Typ C)

Die Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1) besteht aus zwei sicherheitsbezogenen Subsystemen, einem externen zeitverzögerten Sicherheitsrelais und der Sicherheitsfunktion STO. Die Kombination dieser beiden Subsysteme ergibt die Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (siehe Abbildung 7).



11579_de

Abbildung 7. Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1)

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

Abbildung 8 zeigt das Anschlussprinzip der in Abbildung 6 dargestellten Sicherheitsfunktion Safe Stop 1.

- Die Ausgänge des zeitverzögerten Sicherheitsrelais sind an die STO-Eingänge angeschlossen.
- Ein separater Digitalausgang vom Sicherheitsrelais ist an einen allgemeinen Digitaleingang des Umrichters Vacon 100 angeschlossen. Der allgemeine Digitaleingang muss so programmiert sein, dass er den Umrichterstopp-Befehl ausführt, und leitet ohne Zeitverzögerung die Umrichterstopp-Funktion ein (muss auf „Stop by Ramp" eingestellt sein) und führt zum Abbremsen des Motors. Wenn das in Abbildung 6 gezeigte Verhalten von SS1 gefordert ist, muss sichergestellt sein, dass bei Empfang des Stoppsignals der Rampenstopp aktiviert ist. Für eine entsprechende Überprüfung ist der Systemplaner verantwortlich.

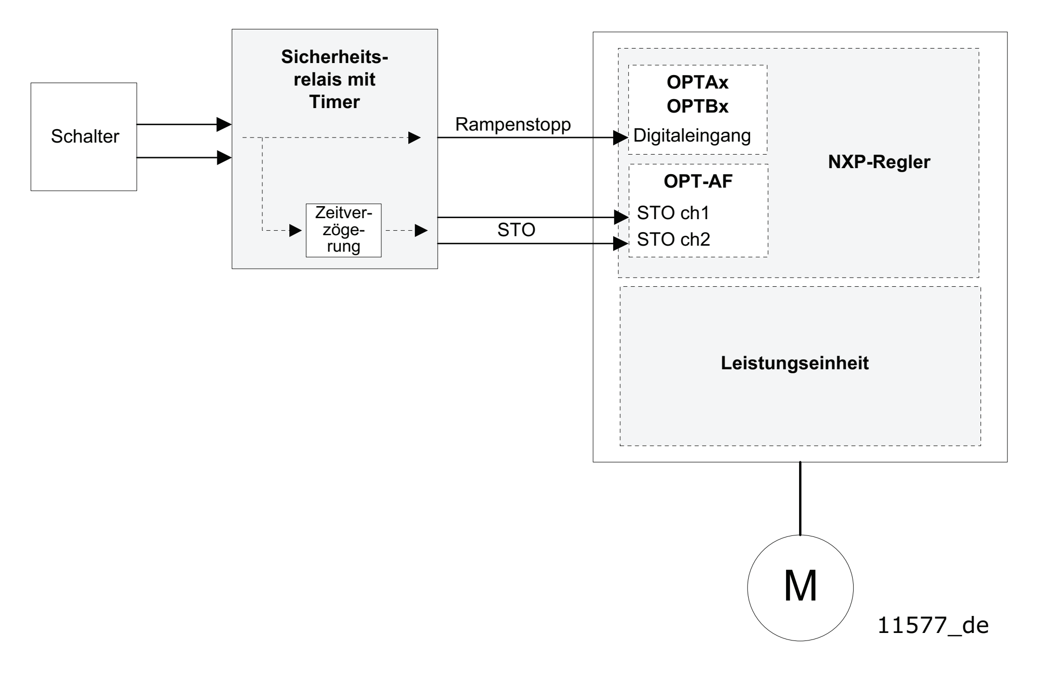


Abbildung 8. Anschlussprinzip von Safe Stop 1 (SS1)



VORSICHT! Der Systemplaner/Benutzer ist dafür verantwortlich, die Zeitverzögerung des Sicherheitsrelais zu verstehen und einzustellen, da dieser Wert prozess-/maschinenabhängig ist.

- Die Zeitverzögerung muss auf einen größeren Wert als die Bremszeit des Umrichters* eingestellt werden. Die Bremszeit des Motors ist prozess-/maschinenabhängig.
- Die Stoppfunktion des Umrichters muss dem Prozess/der Maschine entsprechend korrekt eingestellt werden. Bei einer Aktivierung der Sicherheitsfunktion SS1 muss der konfigurierte Stopp im Umrichter ausgeführt werden. In der Standard-Applikationssoftware des Vacon 100 wird empfohlen, für diesen Zweck die Funktion „Quick Stop" zu verwenden.

* Im Falle eines einzelnen Fehlers wird der Umrichter möglicherweise nicht heruntergefahren, sondern nach der konfigurierten Zeitverzögerung nur in den STO-Zustand versetzt.



VORSICHT! Der Steuerplatz muss entsprechend den Applikationsanforderungen eingestellt werden.

Siehe Kapitel 5.3.4 zur Parametrisierung von Safe Stop 1 und Kapitel 5.3.5 zur Verdrahtung von Safe Stop 1.

5.3 Technische Einzelheiten

5.3.1 Ansprechzeiten

Sicherheitsfunktion	Aktivierungszeit	Deaktivierungszeit
Safe Torque Off (STO)	< 20 ms	500 ms

Tabelle 1. STO-Ansprechzeiten

5.3.2 Anschlüsse

Zusätzlich zu den STO-Eingängen verfügt die Karte auch über einen Thermistoreingang. Wenn der Thermistoreingang nicht verwendet wird, muss er deaktiviert werden. Die Deaktivierung des Thermistoreingangs erfolgt durch ein Kurzschließen der Anschlussklemmen und das Versetzen der Steckbrücke X23 in den „AUS"-Zustand. Der Betrieb des Thermistoreingangs und die dazugehörige Anleitung werden in Kapitel 8.1 vorgestellt.

<table>
<tr><th colspan="2">Klemme</th><th>Technische Angaben</th></tr>
<tr><td>1</td><td>STO1+</td><td>Isolierter STO-Eingang 1, +24 V +-20 % 10... 15 mA</td></tr>
<tr><td>2</td><td>STO1-</td><td>Virtueller GND 1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>STO2+</td><td>Isolierter STO-Eingang 2, +24 V +-20 % 10... 15 mA</td></tr>
<tr><td>4</td><td>STO2-</td><td>Virtueller GND 2</td></tr>
<tr><td>25</td><td>RO1</td><td rowspan="2">Relaisausgang 1 (NO) *
Schaltkapazität:
• 24 VDC/8 A
• 250 VAC/8 A
• 125 VDC/0,4 A
Min. Schaltbürde: 5 V/10 mA</td></tr>
<tr><td>26</td><td>RO2</td></tr>
<tr><td>28</td><td>TI1+</td><td rowspan="2">Thermistoreingang; R_{trip} > 4,0 kΩ (PTC)</td></tr>
<tr><td>29</td><td>TI1-</td></tr>
</table>

Tabelle 2. E/A-Klemmen der Karte OPTBJ

* Wenn die Ausgangsrelais mit einer Steuerspannung von 230 V AC betrieben werden, muss diese über einen separaten Trenntrafo gespeist werden, um Kurzschlussströme und Schalt-Überspannungen zu begrenzen. Hiermit soll ein Verschweißen der Relaiskontakte vermieden werden.

$V_{STO1+} - V_{STO1-}$	$V_{STO2+} - V_{STO2-}$	STO-Zustand
0 VDC	0 VDC	STO aktiv
24 VDC	0 VDC	STO-Diagnosefehler
0 VDC	24 VDC	STO-Diagnosefehler
24 VDC	24 VDC	STO inaktiv

Tabelle 3. Wahrheitstabelle STO-Funktion

5.3.3 Relaisausgang

Wenn die STO-Funktion aktiv ist, ist der Relaisausgang geschlossen. Wenn die STO-Funktion inaktiv ist, ist der Relaisausgang offen. Wenn die STO-Funktion einen nicht quittierbaren Diagnosefehler erkennt, schaltet der Relaisausgang bei einer Frequenz von einem Hertz um.

HINWEIS: Der ATEX-Eingang hat keine Auswirkung auf den Relaisausgang.



VORSICHT! Der Relaisausgang ist ausschließlich für die Diagnose der STO-Funktion gedacht.



VORSICHT! Beim Relaisausgang handelt es nicht um eine sicherheitsbezogene Funktionalität.

5.3.4 Sicherheitsbezogene Daten laut Norm

Tabelle 4. Safe Torque Off (STO) – Sicherheitsbezogene Daten

	MR4 – MR10	MR12
EN 61800-5-2:2007	SIL 3 PFH = 2,5x10^{-10}/Stunde HFT = 1	SIL 3 PFH = 3,1x10^{-10}/Stunde HFT = 1
EN 62061:2005	SIL CL 3 PFH = 2,5x10^{-10}/Stunde HFT = 1	SIL CL 3 PFH = 3,1x10^{-10}/Stunde HFT = 1
EN/ISO 13849-1:2006	PL e $MTTF_d$ =2600 Jahre DC_{avg} = mittel Kategorie 3	PL e $MTTF_d$ =1100 Jahre DC_{avg} = mittel Kategorie 3
IEC 61508:2010 Betriebsart mit hoher Anforderungsrate	SIL 3 PFH = 2,5x10^{-10}/Stunde HFT = 1	SIL 3 PFH = 3,1x10^{-10}/Stunde HFT = 1
IEC 61508:2010 Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate	SIL 3 PFD_{AVG} (T_M)= 2,2x10^{-5} /Stunde T_M = 20 Jahre HFT = 1	SIL 3 PFD_{AVG} (T_M)= 2,7x10^{-5} /Stunde T_M = 20 Jahre HFT = 1

Safe Stop (SS1) – Sicherheitsbezogene Daten

HINWEIS: Das folgende Kapitel zeigt lediglich beispielhaft, wie verschiedene Produkte miteinander kombiniert werden können.

Die Sicherheitsfunktion SS1 besteht aus zwei Subsystemen mit unterschiedlichen sicherheitsbezogenen Daten. Das Subsystem, das aus dem zeitverzögerten Sicherheitsrelais besteht, ist z. B. vom Hersteller PHOENIX CONTACT. Von diesem Hersteller gibt es die folgenden Typen:

- PSR-SCP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 oder
- PSR-SPP-24DC/ESD/5X1/1X2/300

Weitere Informationen zum zeitverzögerten Sicherheitsrelais finden Sie in der Betriebsanleitung des Herstellers.

PSR-SC/PP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 sicherheitsbezogene Daten aus Betriebsanleitung und Zertifikat:

IEC 61 508	SIL 2
EN 62061	SIL CL 2
DIN EN/ISO 13849-1	PL d Kategorie 3
PFH	$1{,}89 \bullet 10^{-9}$/Stunde

Subsystem$_{Sicherheitsrelais}$

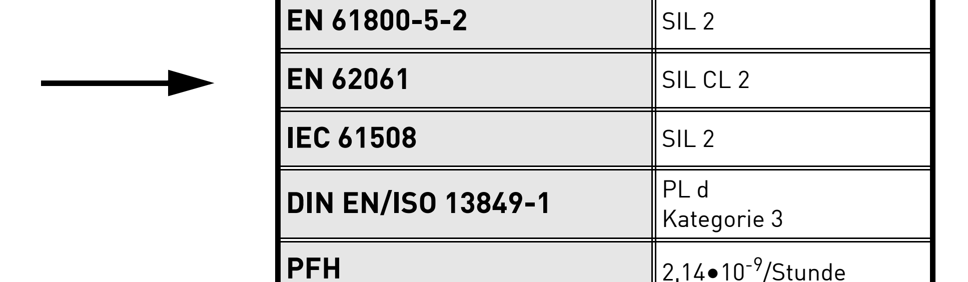
+

STO des Vacon 100 – Sicherheitsbezogene Daten:

EN 61800-5-2	SIL 3
EN 62061	SIL CL 3
IEC 61508	SIL 3
DIN EN/ISO 13849-1	PL e Kategorie 3
PFH	$2{,}52 \bullet 10^{-10}$/Stunde

Subsystem$_{Vacon100STO}$

Safe Stop 1 (SS1) – Sicherheitsbezogene Daten:



EN 61800-5-2	SIL 2
EN 62061	SIL CL 2
IEC 61508	SIL 2
DIN EN/ISO 13849-1	PL d Kategorie 3
PFH	$2{,}14 \bullet 10^{-9}$/Stunde

Bei der Kombination der beiden Subsysteme ist der maximale Sicherheits-Integritätslevel (SIL) oder die maximale Leistungsstufe (PL) der Wert des niederen Subsystems.

- SIL 2 und PL d

Der PFH-Wert für eine Sicherheitsfunktion kombinierter Subsysteme ist die Summe der PFH-Werte aller Subsysteme.
$PFH_{SS1} = PFH_{Sicherheitsrelais} + PFH_{VACON100\ STO} = 1{,}89 \bullet 10^{-9}/\text{Stunde} + 2{,}52 \bullet 10^{-10}/\text{Stunde} = 2{,}14 \bullet 10^{-9}/\text{Stunde}$

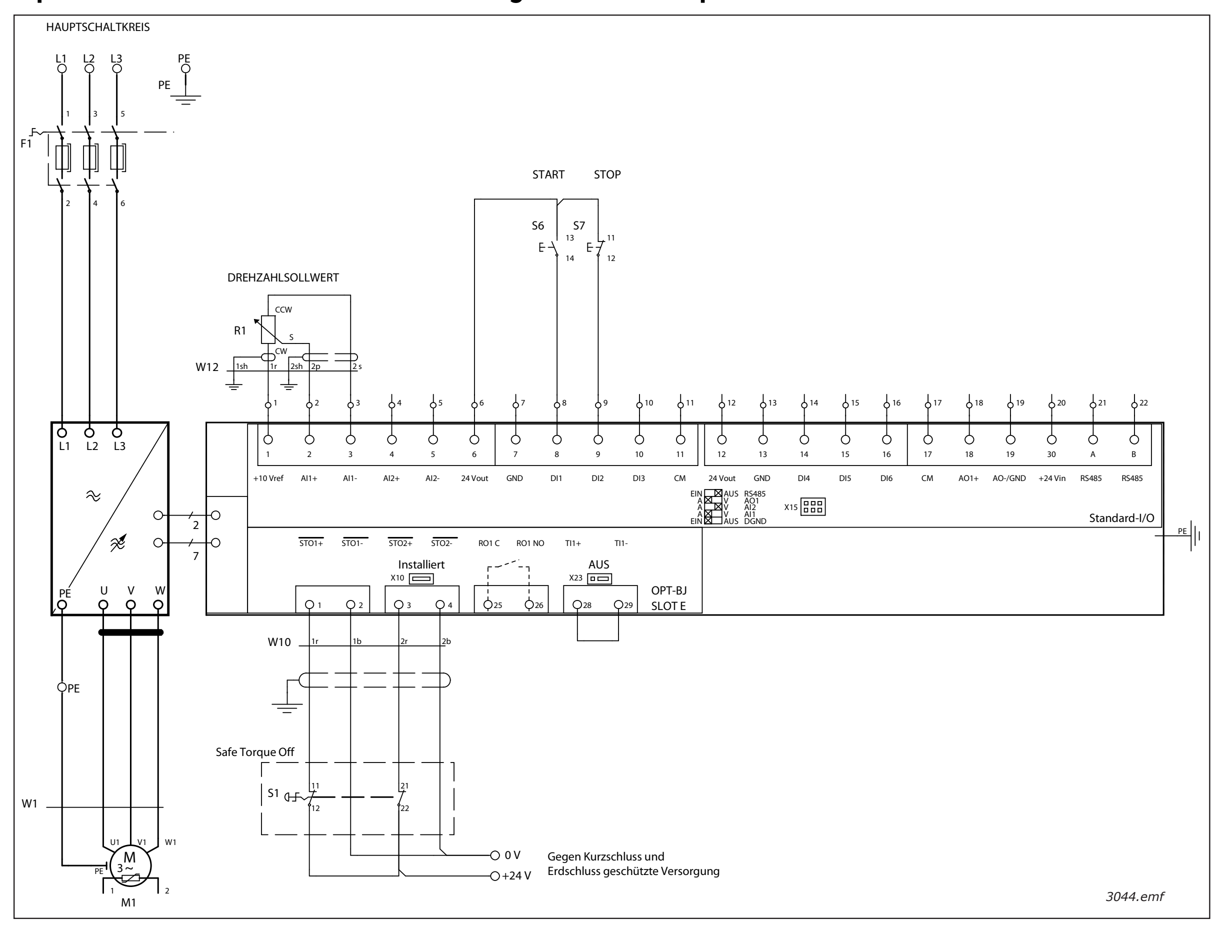
- Das Ergebnis liegt im Rahmen der Anforderungen für SIL 2 und PL d.

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

5.3.5 Verdrahtungsbeispiele

Die Beispiele in diesem Kapitel zeigen die grundlegenden Verdrahtungsmöglichkeiten für die Karte OPTBJ. Vor Ort geltende Normen und Vorschriften sind beim endgültigen Entwurf stets einzuhalten.

Beispiel 1: Karte OPTBJ ohne Quittierung für Safe Torque Off (STO)



Die obenstehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel der Karte OPTBJ für die Sicherheitsfunktion Safe Torque Off ohne Quittierung. Wie oben zu sehen ist, wird Schalter S1 mit 4 Drähten an die Karte OPTBJ angeschlossen.

Die Stromversorgung von S1 erfolgt entweder über die Steuerkarte (Anschlüsse 6 & 7 in der obigen Abbildung) oder über eine externe Vorrichtung.

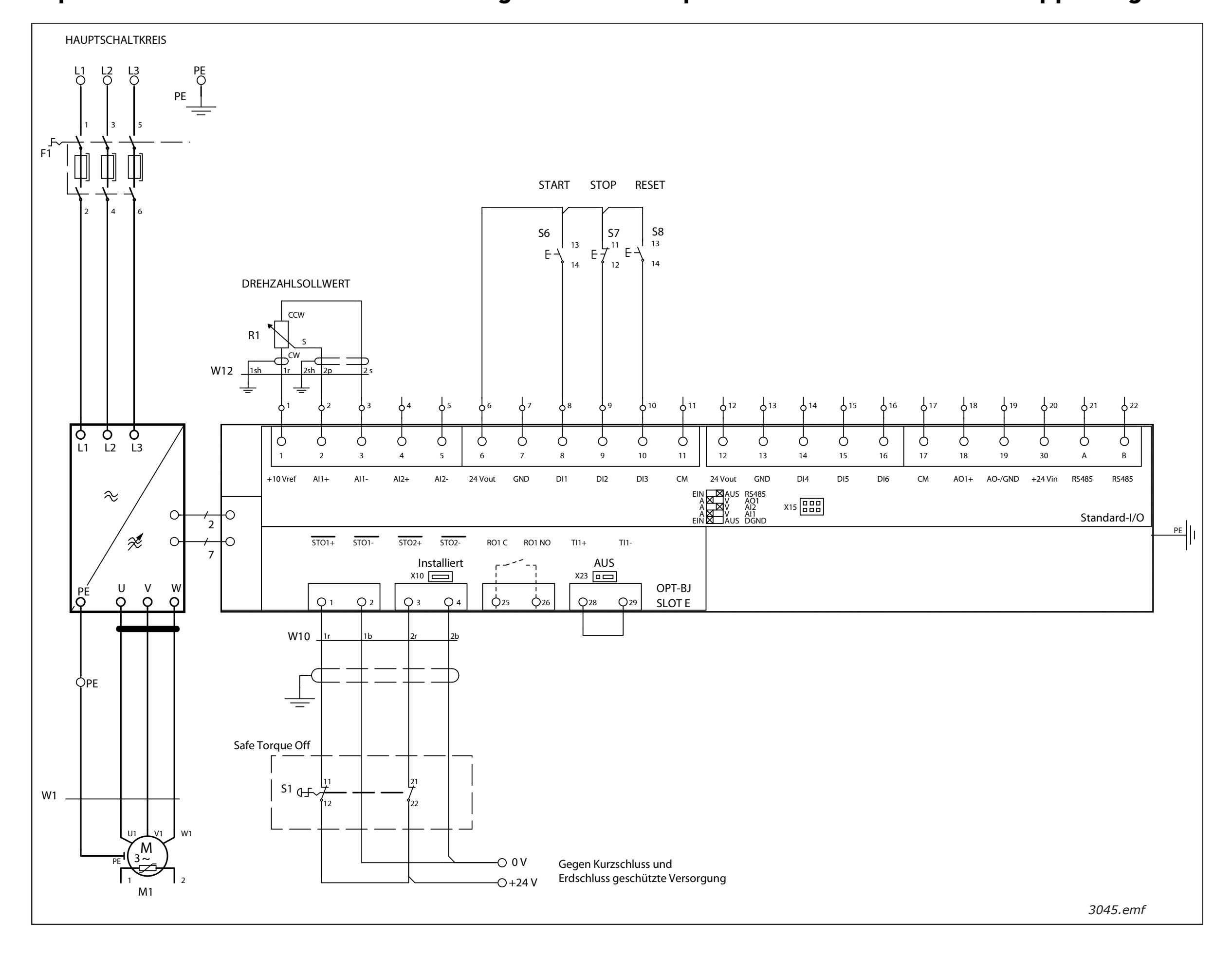
Wenn der Schalter S1 betätigt wird (Kontakte geöffnet), schaltet der Umrichter in den STO-Zustand, und falls der Motor läuft, trudelt er aus. Der Umrichter zeigt an: „30 SafeTorqueOff“.

Zum erneuten Starten des Motors ist wie folgt vorzugehen.

- Schalter S1 freigeben (Kontakte geschlossen). Die Hardware ist nun aktiviert, aber der Umrichter zeigt weiterhin den Fehler „30 SafeTorqueOff“ an.
- Freigabe des Schalters mit der flankensensitiven Fehlerquittierungsfunktion bestätigen. Der Umrichter kehrt in den Bereitschaftszustand zurück.
- Bei Ausgabe eines gültigen Startbefehls startet der Motor.

HINWEIS: Die Standard-Applikationssoftware des Vacon 100 verwendet standardmäßig einen flankensensitiven Startbefehl, um so ein unerwartetes Anlaufen aus dem STO-Zustand heraus zu verhindern.

Beispiel 2: Karte OPTBJ mit Quittierung für Safe Torque Off oder EN 60204-1 Stoppkategorie 0



Die obenstehende Abbildung stellt ein Anschlussbeispiel der Karte OPTBJ für die Sicherheitsfunktion STO mit Quittierung dar. Wie oben zu sehen ist, wird Schalter S1 mit 4 Drähten an die Karte OPTBJ angeschlossen. Der Digitaleingang 3 (DIN3) zum Beispiel wird für die Fehlerquittierungsfunktion verdrahtet. Die Fehlerquittierungsfunktion (kein Bestandteil der Sicherheitsfunktionen) kann für jeden der verfügbaren Digitaleingänge programmiert werden.

Die Stromversorgung von S1 erfolgt entweder über die Steuerkarte (Anschlüsse 6 & 7 in der obigen Abbildung) oder über eine externe Vorrichtung, sofern diese vor Erd- und Kurzschluss geschützt ist.

Wenn der Schalter S1 betätigt wird (Kontakte geöffnet), schaltet der Umrichter in den STO-Zustand, und falls der Motor läuft, trudelt er aus. Der Umrichter zeigt an: „30 SafeTorqueOff“.

Zum erneuten Starten des Motors ist wie folgt vorzugehen.

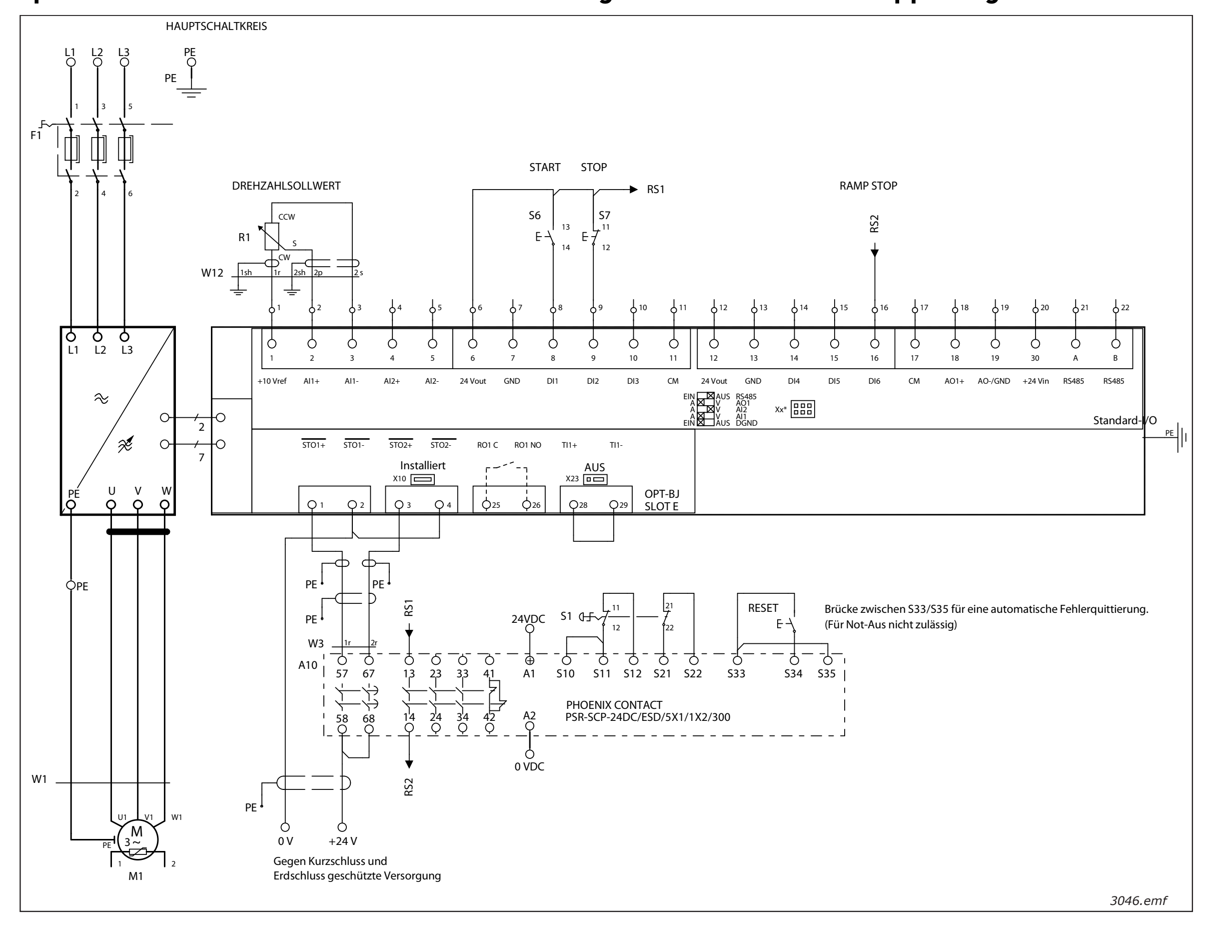
- Schalter S1 freigeben (Kontakte geschlossen). Die Hardware ist nun aktiviert, aber der Umrichter zeigt weiterhin den Fehler „30 SafeTorqueOff“ an.
- Freigabe des Schalters mit der flankensensitiven Fehlerquittierungsfunktion bestätigen. Der Umrichter kehrt in den Bereitschaftszustand zurück.
- Bei Ausgabe eines gültigen Startbefehls startet der Motor.

HINWEIS: Die Standard-Applikationssoftware des Vacon 100 verwendet standardmäßig einen flankensensitiven Startbefehl, um so ein unerwartetes Anlaufen aus dem STO-Zustand heraus zu verhindern.

HINWEIS: Für EN 60204-1 Not-Halt gemäß Stoppkategorie 0 den Notausschalter benutzen.

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

Beispiel 3: Karte OPTBJ mit SS1 und Quittierung oder EN 60204-1 Stoppkategorie 1



Die obenstehende Abbildung stellt ein Anschlussbeispiel der Karte OPTBJ für die Sicherheitsfunktion SS1 mit externem Sicherheitsrelaismodul und mit Quittierung dar.

Das externe Sicherheitsrelaismodul ist an den Schalter S1 angeschlossen. Die Stromversorgung von Schalter S1 beträgt beispielhaft 230 VAC. Das Sicherheitsrelaismodul ist wie in der obigen Abbildung gezeigt mit 4 Drähten an die Karte OPTBJ angeschlossen.

Wenn der Schalter S1 betätigt wird (Kontakte geöffnet), schaltet der Umrichter in den STO-Zustand, und falls der Motor läuft, trudelt er aus. Der Umrichter zeigt an: „30 SafeTorqueOff“.

Zum erneuten Starten des Motors ist wie folgt vorzugehen:

- Schalter S1 freigeben (Kontakte geschlossen). Die Hardware ist nun aktiviert, aber der Umrichter zeigt weiterhin den Fehler „30 SafeTorqueOff“ an.
- Freigabe des Schalters mit der flankensensitiven Fehlerquittierungsfunktion bestätigen. Der Umrichter kehrt in den Bereitschaftszustand zurück.
- Bei Ausgabe eines gültigen Startbefehls startet der Motor.

Weitere Informationen zum Sicherheitsrelaismodul finden Sie in der Dokumentation des Sicherheitsrelais.

HINWEIS: Die Standard-Applikationssoftware des Vacon 100 verwendet standardmäßig einen flankensensitiven Startbefehl, um so ein unerwartetes Anlaufen aus dem STO-Zustand heraus zu verhindern.

HINWEIS: Für EN 60204-1 Not-Halt gemäß Stoppkategorie 0 Notausschalter benutzen.

6. INBETRIEBNAHME

HINWEIS: Allein der Einsatz von STO, SS1 oder anderen Sicherheitsfunktionen gewährleistet noch keine Sicherheit. Achten Sie immer darauf, dass die Sicherheit des Gesamtsystems bestätigt ist.

HINWEIS: Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass die externe Verdrahtung frei von Fehlern ist.

6.1 ALLGEMEINE VERDRAHTUNGSANLEITUNG

- Die Verdrahtung hat gemäß der allgemeinen Verdrahtungsanleitung für das jeweilige Produkt zu erfolgen, in das die Karte OPTBJ eingebaut werden soll.
- Für den Anschluss der Karte OPTBJ ist ein geschirmtes Kabel erforderlich.
- EN 60204-1 Teil 13.5: Der Spannungsabfall zwischen Übergabestelle und Last darf höchstens 5 % betragen.
- In der Praxis sollte die Kabellänge wegen elektromagnetischer Emissionen maximal 200 m betragen. Bei Umgebungen mit starken Emissionen sollte das Kabel kürzer als 200 m sein, um so ein unerwünschtes Auslösen zu vermeiden.

Empfohlenes Kabel:

Typ	Beispiel: 2x2x0,75 mm^2, verdrilltes Niederspannungskabel mit einfacher Schirmung
Maximale Länge	200 m zwischen den STO-Eingängen und dem aktiven Kontakt

6.2 Checkliste für die Inbetriebnahme der OPTBJ-Karte

Nr.	Schritt	Ja	Nein
1	Wurde eine Risikobewertung für das System durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Verwendung der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) bzw. Safe Stop 1 (SS1) der Karte OPTBJ sicher ist und gemäß den vor Ort geltenden Bestimmungen erfolgt?		
2	Umfasst die Bewertung auch eine Überprüfung dahingehend, ob externe Geräte wie z.B. eine mechanische Bremse erforderlich sind?		
3	Wurde der Schalter S1 der Sicherheitsanforderungsstufe (SIL oder PL) gemäß gewählt, die bei der Risikobewertung festgelegt wurde?		
4	Muss der Schalter S1 abschließbar sein oder anderweitig in der AUS-Stellung gesichert werden können?		
5	Haben Sie sich vergewissert, dass die Farbkennzeichnung und Markierung des Schalters S1 zur beabsichtigten Verwendung passen?		
6	Verfügt die externe Stromversorgung des Schalters S1 über einen Erdschluss- und Kurzschluss-Schutz (gemäß EN 60204-1)?		
7	Bei einem IGBT-Fehler kann sich die Welle eines Dauermagnetmotoren bis zu 180 Grad um den Pol des Motors drehen. Haben Sie sich vergewissert, dass das System so konzipiert ist, dass dies akzeptiert werden kann?		
8	Wurde die STO-Steckbrücke gemäß der vorliegenden Betriebsanleitung konfiguriert?		
9	Wurden die Prozessanforderungen (einschließlich Bremszeit) für eine korrekte Ausführung der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1) berücksichtigt und die entsprechenden Einstellungen vorgenommen?		
10	Besteht die Gefahr einer leitfähigen Verschmutzung (z.B. leitfähiger Staub) in der Umgebung?		
11	Wenn Verschmutzungsgrad 2 nicht garantiert werden kann, ist die Schutzklasse IP54 zu verwenden.		
12	Wurde die Betriebsanleitung für das jeweilige Produkt beachtet?		
13	Benötigt das System einen zertifizierten Schutz vor unerwartetem Anlaufen? Die Sicherheitsfunktion ist mithilfe eines externen Sicherheitsrelais sicherzustellen.		
14	Wurde das System so konzipiert, dass die Aktivierung (Freigabe) des Umrichters über STO-Eingänge nicht zu einem unerwarteten Start des Umrichters führt?		
15	Wurden ausschließlich zugelassene Baueinheiten und Bauteile verwendet?		
16	Entspricht die Steuerkarte des Vacon 100 der Version 70CVB01582? (Siehe Aufkleber auf der Steuerkarte des Vacon 100 oder „Umrichterinformationen" in Vacon Live)		
17	Entspricht die Systemsoftware des Vacon 100 mindestens der Version FW0072V002? (Überprüfen Sie hierzu die Softwareversion auf dem Bedienfeld oder in Vacon Live.)		
18	Wurde ein Prozess erarbeitet, damit sichergestellt ist, dass die Funktionalität der Sicherheitsfunktionen regelmäßig überprüft wird?		
19	Wurde diese Betriebsanleitung sorgfältig gelesen, verstanden und befolgt?		
20	Wurden die Sicherheitsfunktionen STO und SS1 gemäß Kapitel 5.3. ordnungsgemäß getestet?		

6.3 Testen der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) bzw. Safe Stop 1 (SS1)

HINWEIS: ergewissern Sie sich vor Testen der Sicherheitsfunktionen STO bzw. SS1, dass die Checkliste (Kapitel 6.2) überprüft und ausgefüllt wurde.

HINWEIS: Führen Sie nach dem Anschluss der Karte IMMER einen Test durch, bevor Sie das System in Betrieb nehmen, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktionen STO bzw. SS1 ordnungsgemäß funktionieren.

HINWEIS: Vergewissern Sie sich bezüglich der Sicherheitsfunktion SS1 durch Testen, dass die Funktion „Stop by Ramp“ des Umrichters den Prozessanforderungen gemäß funktioniert.

HINWEIS: Wenn die Sicherheitsfunktion STO in einer Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate verwendet wird, ist die Funktion regelmäßig mindestens einmal jährlich zu testen.

Ist die Sicherheitsfunktion STO aktiviert, erscheint der Code Fehler 30 „SafeTorqueOff“ im Display des Bedienfelds. Dies bedeutet, dass die Sicherheitsfunktion STO aktiv ist. Nach der Deaktivierung von STO bleibt der Fehler so lange aktiv, bis er quittiert wird.

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

7. WARTUNG



VORSICHT! Wenn Instandsetzungs- oder Reparaturarbeiten am Umrichter mit der Karte OPTBJ durchgeführt werden müssen, beachten Sie bitte die Checkliste, die Sie in Kapitel 6.2 finden.



VORSICHT! Bei Wartungspausen oder Instandsetzungs-/Reparaturarbeiten muss die Karte OPTBJ ggf. von ihrem Steckplatz entfernt werden. Führen Sie nach dem Wiederanschluss der Karte IMMER einen Test durch, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktionen STO bzw. SS1 aktiv und voll funktionsfähig sind. Siehe Kapitel 6.3.

7.1 FEHLER MIT BEZUG AUF DIE SICHERHEITSFUNKTIONEN SAFE TORQUE OFF (STO) BZW. SAFE STOP 1 (SS1)

Die untenstehende Tabelle zeigt den normalen Fehler, der generiert wird, wenn die Sicherheitsfunktion STO aktiv ist:

Fehlercode	Fehler (Fault)	ID	Erläuterung	Korrekturmaßnahmen
30	SafeTorqueOff	530	STO wurde über die Zusatzkarte OPTBJ aktiviert	STO-Funktion aktiviert. Umrichter ist im sicheren Zustand.

Die untenstehende Tabelle zeigt Fehler, die von dem Teil der Software generiert werden können, der die mit der Sicherheitsfunktion STO verbundene Hardware überwacht. Einige der unten aufgeführten Fehler können NICHT quittiert werden:

Fehlercode	Fehler (Fault)	ID	Erläuterung	Korrekturmaßnahmen
30	Sicherheits-konfiguration	500	STO-Steckbrücke ist auf der Steuerkarte installiert.	• Entfernen Sie die STO-Steckbrücke von der Steuerkarte. Siehe Kap. 3.1 und 3.1.1.
30	Sicherheits-konfiguration	501	Mehr als eine OPTBJ-Zusatzkarte im Umrichter entdeckt.	• Es wird nur eine OPTBJ-Karte von dem Umrichter unterstützt. Entfernen Sie die anderen OPTBJ-Karten aus dem Umrichter; nur Steckplatz E soll belegt sein.
30	Sicherheits-konfiguration	502	Zusatzkarte OPTBJ auf dem falschen Steckplatz installiert.	• Die Zusatzkarte OPTBJ kann nur auf Steckplatz E installiert werden. Stecken Sie die Karte in Steckplatz E.
30	Sicherheits-konfiguration	503	STO-Steckbrücke fehlt auf der Steuerkarte.	• Installieren Sie die STO-Steckbrücke auf der Steuerkarte, nachdem Sie die OPTBJ-Karte aus dem Umrichter entfernt haben. Siehe Kap. 3.1 und 3.1.1.
30	Sicherheits-konfiguration	504	Problem mit der Installation der STO-Steckbrücke auf der Steuerkarte.	• Überprüfen Sie die Installation der STO-Steckbrücke auf der Steuerkarte. Siehe Kap. 3.1 und 3.1.1.
30	Sicherheits-konfiguration	505	Problem mit der Installation der STO-Steckbrücke auf der OPTBJ-Karte.	• Überprüfen Sie die Installation der STO-Steckbrücke auf der OPTBJ-Karte. Siehe Kap. 3.1 und 3.1.1.

Fehlercode	Fehler (Fault)	ID	Erläuterung	Korrekturmaßnahmen
30	Sicherheits-konfiguration	506	Fehlgeschlagene Kommunikation zwischen Steuerkarte und Zusatzkarte OPTBJ.	• Überprüfen Sie die Installation der OPTBJ-Karte. • Starten Sie den Umrichter neu. • Tauschen Sie ggf. die OPTBJ-Karte. • Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
30	Sicherheits-konfiguration	507	Die Hardware unterstützt die OPTBJ-Karte nicht.	• Starten Sie den Umrichter neu. • Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
30	Sicherheits-diagnose	520	In der Sicherheitsfunktion STO liegt ein Diagnosefehler vor. Dieser Fehler tritt auf, wenn die STO-Eingänge länger als 100 ms einen anderen Status aufweisen.	• Starten Sie den Umrichter neu. • Wenn der Neustart nicht weiterhilft, tauschen Sie die OPTBJ-Karte. • Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler. Übergeben Sie der Vacon-Vertretung den Fehlerbericht; weitere Informationen finden Sie in den Fehlerdetails.
30	Sicherheits-diagnose	521	Diagnosefehler im Atex-Thermistor.	• Starten Sie den Umrichter neu. • Wenn der Neustart nicht weiterhilft, tauschen Sie die OPTBJ-Karte. • Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
30	Sicherheits-diagnose	522	Kurzschluss im Atex-Thermistor.	• Prüfen Sie den Anschluss des Atex-Thermistors. • Überprüfen Sie den Thermistor. • Starten Sie den Umrichter neu. • Wenn der Neustart nicht weiterhilft, tauschen Sie die OPTBJ-Karte. • Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
30	Sicherheits-diagnose	523	Problem in der internen Sicherheitsschaltung	• Frequenzumrichter zurücksetzen und neu starten. Tritt der Fehler erneut auf, nächste Vacon-Vertretung benachrichtigen.
30	Sicherheits-diagnose	524	Überspannung in der Sicherheitszusatzkarte	• Frequenzumrichter zurücksetzen und neu starten. Tritt der Fehler erneut auf, nächste Vacon-Vertretung benachrichtigen.
30	Sicherheits-diagnose	525	Unterspannung in der Sicherheitszusatzkarte	• Frequenzumrichter zurücksetzen und neu starten. Tritt der Fehler erneut auf, nächste Vacon-Vertretung benachrichtigen.
30	Sicherheits-diagnose	526	Interne Störung in der CPU der Sicherheitszusatzkarte oder in der Speicherverwaltung	• Frequenzumrichter zurücksetzen und neu starten. Tritt der Fehler erneut auf, nächste Vacon-Vertretung benachrichtigen.
30	Sicherheits-diagnose	527	Interne Störung der Sicherheitsfunktion	• Frequenzumrichter zurücksetzen und neu starten. Tritt der Fehler erneut auf, nächste Vacon-Vertretung benachrichtigen.

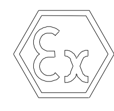
Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

8. Thermistorfunktion (ATEX)

Die Überwachung des Thermistors auf Übertemperatur erfolgt gemäß der ATEX-Richtlinie 94/9/EG. Sie wurde vom Technischen Forschungszentrum Finnlands VTT zugelassen für Gruppe II (Zertifikatnr. VTT 06 ATEX 048X), Kategorie (2) in der „G“-Umgebung (Umgebung mit explosionsgefährdetem Gas, Dampf oder Dunst oder explosionsgefährdeten Luftgemischen) und der „D“-Umgebung (Umgebung mit brennbarem Staub). Das „X“ in der Zertifikatnummer steht für besondere Bedingungen für einen sicheren Einsatz. Im letzten Stichpunkt auf dieser Seite finden Sie diese Bedingungen.



0537



II (2) GD

Sie kann als Übertemperaturauslöser für Motoren in explosiven Bereichen (EX-Motoren) eingesetzt werden.

Hinweis: Die Karte OPTBJ enthält auch die Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO). Wenn STO nicht verwendet werden soll, müssen die Eingänge STO1+(OPTBJ:1), STO2+(OPTBJ:3) an +24 V angeschlossen werden (z. B. Anschluss 6 auf der Steuerkarte des Vacon 100). STO1-(OPTBJ:2) und STO2-(OPTBJ:4) müssen an GND angeschlossen werden (z. B. Anschluss 7 oder 13 auf der Steuerkarte des Vacon 100).

HINWEIS: Sicherheitselemente wie die Karte OPTBJ müssen korrekt in das Gesamtsystem eingebunden werden. Die Funktionalität der Karte OPTBJ eignet sich nicht notwendigerweise für alle Systeme. Die Auslegung des Gesamtsystems wiederum muss allen einschlägigen Normen der Branche entsprechen.



VORSICHT! Die Informationen in dieser Betriebsanleitung sollen beim Einsatz der Thermistorfunktion helfen, die den Motor in explosionsgefährdeten Umgebungen vor Überhitzung schützt. Gleichwohl ist der Endprodukt-/Systemplaner dafür verantwortlich, dass das System sicher ist und den geltenden Vorschriften entspricht.



VORSICHT! Bei Wartungspausen oder Instandsetzungs-/Reparaturarbeiten muss die Karte OPTBJ ggf. von ihrem Steckplatz entfernt werden. Führen Sie nach dem Wiederanschluss der Karte IMMER einen Test durch, um sicherzustellen, dass die Thermistorfunktion ordnungsgemäß arbeitet.



VORSICHT! Die Thermistorfunktion auf der Karte OPTBJ dient zusammen mit der Steuerung des Vacon 100 zum Schutz des Motors vor Überhitzung in explosionsgefährdeten Umgebungen. Der Umrichter selbst mit der Karte OPTBJ kann nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen installiert werden.

HINWEIS: Für einen sicheren Einsatz gelten die folgenden besonderen Bedingungen (X in der Zertifikatnummer): Die Funktion kann mit Motoren des Typs Exe, Exd und ExnA verwendet werden. Bei Exe- und ExnA-Motoren hat sich der Endbenutzer zu vergewissern, dass der Messkreis gemäß der Umgebungsklassifikation installiert wurde. So müssen beispielsweise bei Exe- und ExnA-Motoren die PTC-Sensoren zusammen mit dem Motor entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Schutzart zertifiziert sein. Die zulässige Umgebungstemperatur für den Umrichter liegt zwischen -10°C und +50°C.

Abbildung 9. Prinzip der Thermistorfunktion im Frequenzumrichter Vacon 100 mit OPTBJ-Karte, MR4-10

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

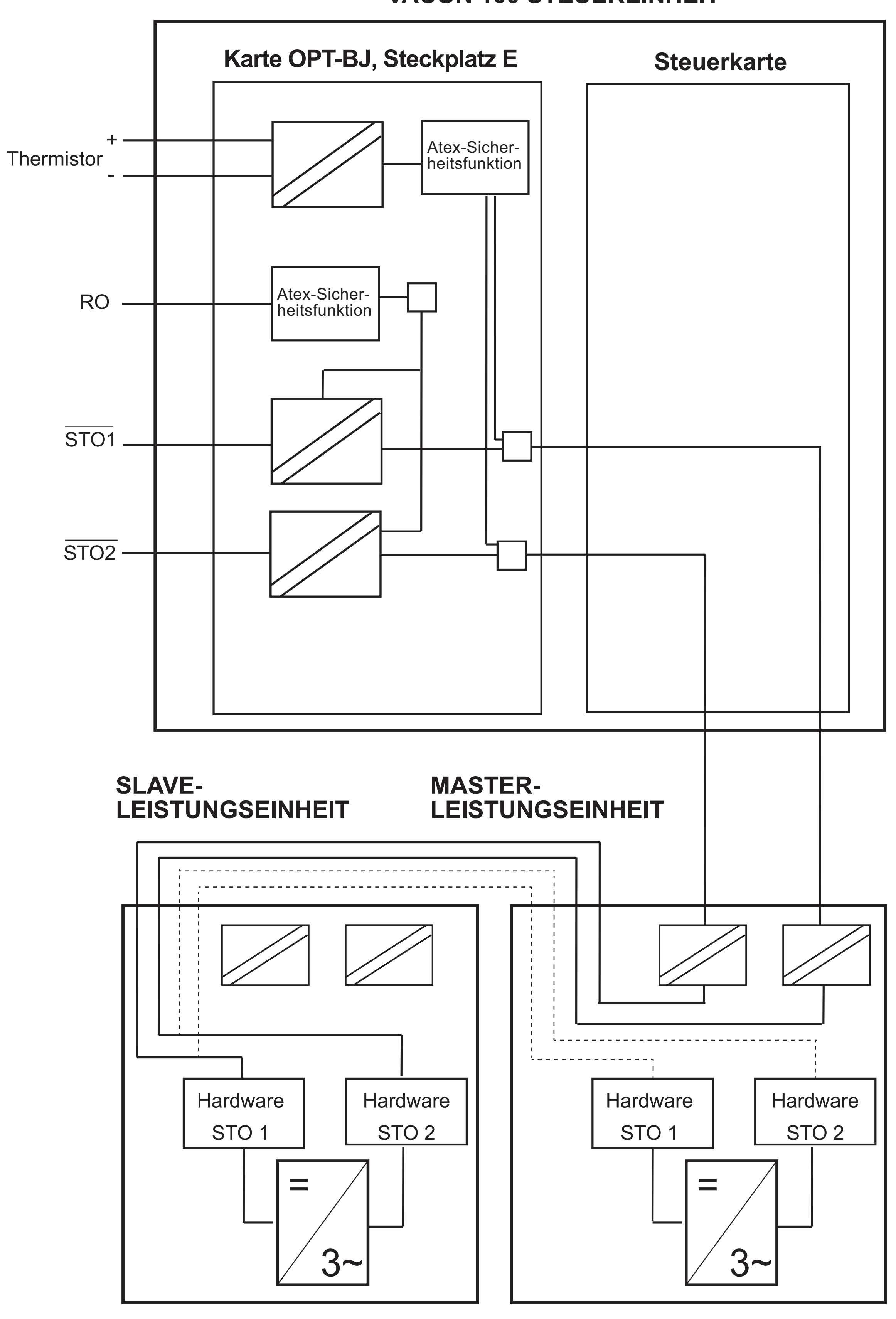


Abbildung 10. STO-Prinzip mit OPTBJ-Karte und Steuerkarte MR12 des Vacon 100

8.1 Technische Daten

8.1.1 Funktionsbeschreibung

Der Thermistor-Überwachungsschaltkreis der Karte OPTBJ ist ein zuverlässiger Weg, die Umrichtermodulation zu deaktivieren, falls in einem oder mehreren Motorthermistoren eine Überhitzung auftritt.

Mit der Deaktivierung der Umrichtermodulation wird die Energiezuführung zum Motor verhindert und so eine weitere Erhitzung des Motors vermieden.

Der Thermistor-Überwachungsschaltkreis entspricht den Anforderungen der ATEX-Richtlinie, weil er direkt auf die STO-Sicherheitsfunktion des Vacon 100 reagiert (siehe Abbildung 9) und so zuverlässig sowie software- und parameterunabhängig die Energieversorgung des Motors unterbindet.

8.1.2 Hardware und Anschlüsse

Siehe Kapitel 5.3.2.

Der Thermistor (PTC) wird zwischen den Anschlussklemmen 28(TI1+) und 29(TI1-) der Karte OPTBJ angeschlossen. Der Optokoppler trennt die Thermistoreingänge vom Potential der Steuerkarte.

* Wenn die Ausgangsrelais mit einer Steuerspannung von 230 V AC betrieben werden, muss diese über einen separaten Trenntrafo gespeist werden, um Kurzschlussströme und Schalt-Überspannungen zu begrenzen. Hiermit soll ein Verschweißen der Relaiskontakte vermieden werden.

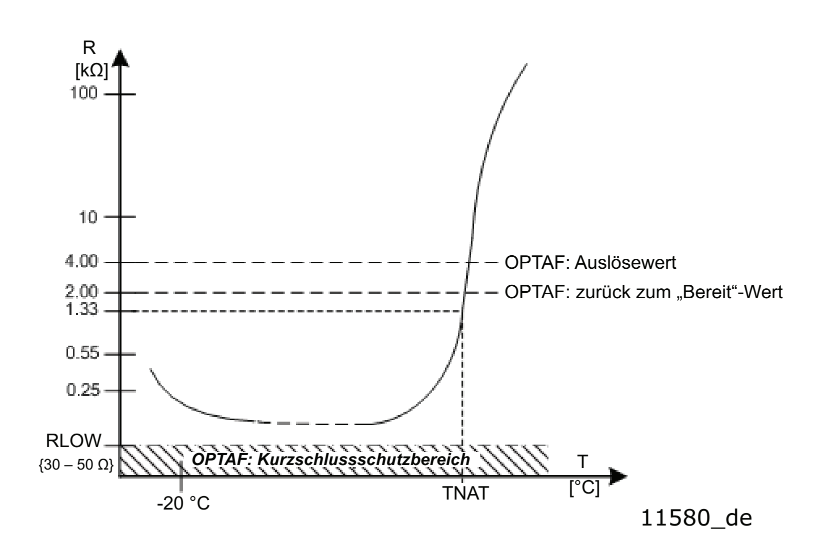


Abbildung 11. Typische Kennlinien eines Motorschutzsensors gemäß DIN 44081/DIN 440

8.1.3 Atex-Funktion

Wenn der Umrichter an das Netz angeschlossen wird und die Motortemperatur innerhalb der Übertemperaturgrenzen liegt (siehe Abbildung 11), schaltet der Umrichter in den Bereitschaftszustand. Nach einem gültigen Startbefehl kann der Motor starten.

Liegt die Motortemperatur außerhalb der Übertemperaturgrenzen (siehe Abbildung 11), wird Fehler 29 (Atex-Thermistor) aktiviert.

Wenn der Widerstand der im Motor installierten Thermistoren aufgrund einer Überhitzung des Motors auf über 4 kOhm ansteigt, wird die Umrichtermodulation innerhalb von 20 ms deaktiviert.

Wenn der Widerstand der Thermistoren unter 2 kOhm fällt, ermöglicht die Thermistorfunktion entsprechend Abbildung 11 eine Fehlerquittierung und den Übergang in den Bereitschaftszustand.

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

8.1.4 Kurzschlussüberwachung

Die Thermistoreingänge TI1+ und TI1- werden auf Kurzschlüsse überwacht. Wenn ein Kurzschluss erkannt wird, wird die Umrichtermodulation innerhalb von 20 ms deaktiviert und Fehler 30 (Sicherheitsdiagnose, Untercode 522) generiert. Wurde der Kurzschluss behoben, kann der Umrichter erst durch Ein- und Ausschalten der Stromversorgung zurückgesetzt werden.

Aktiviert bzw. deaktiviert wird die Kurzschlussüberwachung, indem die Steckbrücke X23 in die AN- bzw. AUS-Stellung gebracht wird. Werkseitig befindet sich die Steckbrücke in der AN-Position.

8.2 Inbetriebnahme

HINWEIS: Installations-, Prüf- und Wartungsarbeiten an der Karte OPTBJ dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.

HINWEIS: Es dürfen keine Reparaturarbeiten an der Karte OPTBJ vorgenommen werden. Bitte senden Sie fehlerhafte Karten für eine Analyse zurück an Vacon**.**

HINWEIS: Es wird empfohlen, die ATEX-Funktion mithilfe des Thermistoreingangs auf der OPTBJ-Karte regelmäßig zu testen (üblicherweise einmal pro Jahr). Für den Test muss die Thermistorfunktion aktiviert werden (ziehen Sie z. B. den Stecker des Atex-Thermistors aus der OPTBJ-Karte). Anschließend sollte der Umrichter in den Fehlerzustand gehen und Fehler 29 anzeigen (Fehler Atex-Thermistor, Untercode 280).

8.2.1 Allgemeine Verdrahtungsanleitung

Der Thermistoranschluss muss mit einem eigenen Steuerkabel erfolgen. Eine Verwendung von Kabeln, die zur Stromversorgung des Motors dienen, oder anderer Kabel aus dem Hauptschaltkreis ist nicht erlaubt. Es ist ein geschirmtes Steuerkabel zu verwenden. Siehe auch Kapitel 3.

	Maximale Kabellänge ohne Kurzschlussüberwachung X23 : AUS	Maximale Kabellänge ohne Kurzschlussüberwachung X23 : EIN
>= 1,5 mm^2	1500 Meter	250 Meter

8.2.2 Fehlerdiagnose der Thermistorfunktion

Die untenstehende Tabelle zeigt den regulären Fehler/Warnhinweis, der generiert wird, wenn der Thermistoreingang aktiv ist:

Fehlercode	Fehler (Fault)	ID	Erläuterung	Korrekturmaßnahmen
29	Atex-Thermistor	280	Atex-Thermistor hat Übertemperatur ermittelt	

Siehe Fehlertabelle in Kapitel 7.1.

Tel. +358 (0) 201 2121 • Fax +358 (0)201 212 205

VACON®

DRIVEN BY DRIVES

Find your nearest Vacon office
on the Internet at:

www.vacon.com

Manual authoring:
documentation@vacon.com

Vacon Plc.
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Subject to change without prior notice
© 2015 Vacon Plc.

Document ID:



Rev. C

Sales code: DOC-OPTBJ+DLDE